

Separata ao Boletim do Exército

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
SECRETARIA-GERAL DO EXÉRCITO

SEPARATA AO BE Nº 44/2018

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO

PORTARIA Nº 073-DEC, DE 17 DE OUTUBRO DE 2018

Aprovar o *Vade-Mécum* de execução de cercamento e identificação do patrimônio imobiliário no âmbito do Exército Brasileiro (EB50-VM-04.001).

Brasília-DF, 1º de novembro de 2018.



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO
(Departamento Técnico e de Produção do Exército / 1946)
(DEPARTAMENTO REAL CORPO DE ENGENHEIROS)

PORTARIA Nº 073-DEC, DE 17 DE OUTUBRO DE 2018

Aprovar o *Vade-Mécum* de execução de cercamento e identificação do patrimônio imobiliário no âmbito do Exército Brasileiro (EB50-VM-04.001).

O **CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO**, no uso das atribuições constantes nos incisos I, III e VI, do art. 3º do Regulamento do Departamento de Engenharia e Construção (R-155), aprovado pela Portaria nº 891, do Comandante do Exército, de 28 de novembro de 2006; e em conformidade com o parágrafo único do art. 5º, o inciso XIII do art. 12 e o *caput* do art. 44, das Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB10-IG-01.002), aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 770, de 7 de dezembro de 2011, resolve:

Art. 1º Aprovar o *Vade-Mécum* de execução de cercamento e identificação do patrimônio imobiliário no âmbito do Exército Brasileiro (EB50-VM-04.001).

Art. 2º Estabelecer que este *Vade-Mécum* entre em vigor na data de sua publicação.



VADE-MÉCUM DE EXECUÇÃO DE CERCAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DO PATRIMÔNIO IMOBILIÁRIO NO ÂMBITO DO EXÉRCITO BRASILEIRO (EB50-VM-04.001)

ÍNDICE DE ASSUNTOS

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO
1.1 Considerações iniciais
CAPÍTULO II - DO CERCAMENTO
2.1 Finalidade e tipo de cercamento
CAPÍTULO III - DOS MOURÕES DE CONCRETO ARMADO
3.1 Confecção dos mourões de concreto armado
3.2 Confecção dos mourões de suporte, esticadores e Escoramentos
3.3 Montagem e instalação do cercamento
CAPÍTULO IV - DA IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS MILITARES DO EXÉRCITO BRASILEIRO
4.1 Placas de identificação para áreas militares do Exército Brasileiro
REFERÊNCIAS

CAPÍTULO I
INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1.1 Este *vade-mécum* foi elaborado visando a orientar a confecção dos cercamentos, do tipo mourões de concreto armado com tela de arame galvanizado e fiadas de arame farpado, dos imóveis sob a jurisdição e/ou administração do Exército Brasileiro localizados em zonas não urbanas.

1.1.2 As orientações contidas neste trabalho foram baseadas na legislação de referência, porém não substituem as Normas Técnicas da ABNT nem as instruções contidas na NORCERC.

1.1.3 Desta forma, esta vade-mécum representa tão somente um complemento às normas citadas, para fins de melhor evidenciar os principais parâmetros a serem seguidos para a atividade a que se destina.

CAPÍTULO II
DO CERCAMENTO

2.1 FINALIDADE E TIPO DE CERCAMENTO

- Este guia tem por finalidade orientar as atividades relacionadas com as obras de cercamento dos imóveis urbanos sob jurisdição do Exército, abrangendo os cercamentos do tipo mourões de concreto armado, telas de arame, fechamento inferior com duas fiadas de blocos de concreto e três fiadas de arame farpado na parte superior, conforme a Figura 1.



FIGURA 1 - Cercamento com tela de arame tipo alambrado

CAPÍTULO III
DOS MOURÕES DE CONCRETO ARMADO

3.1 CONFECÇÃO DOS MOURÕES DE CONCRETO ARMADO

- Os mourões de concreto armado a serem utilizados nos cercamentos com tela tipo alambrado deverão ter a seguinte geometria e cotas:

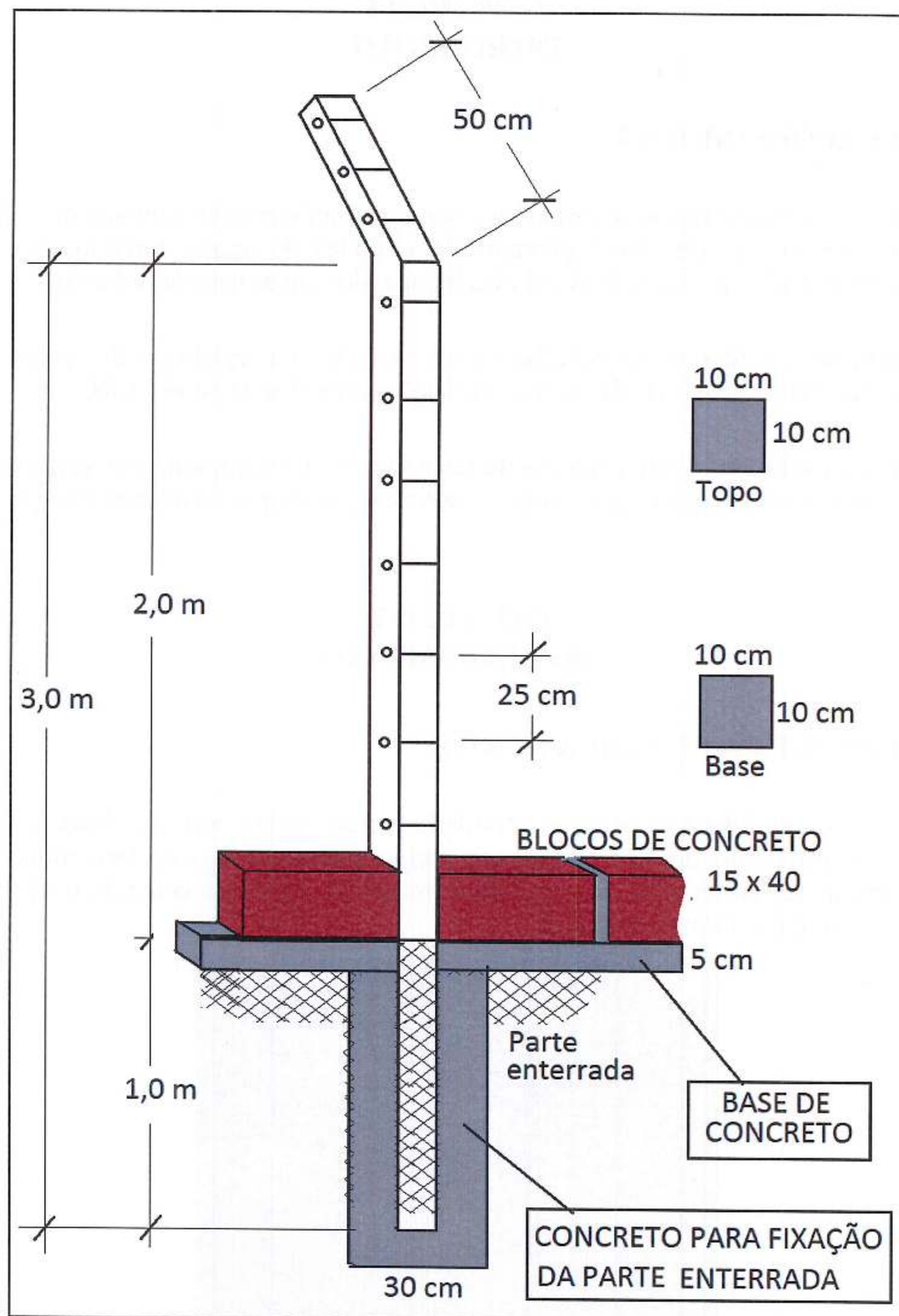


FIGURA 2 - Geometria e cotas básicas do mourão de concreto (mourão comum)

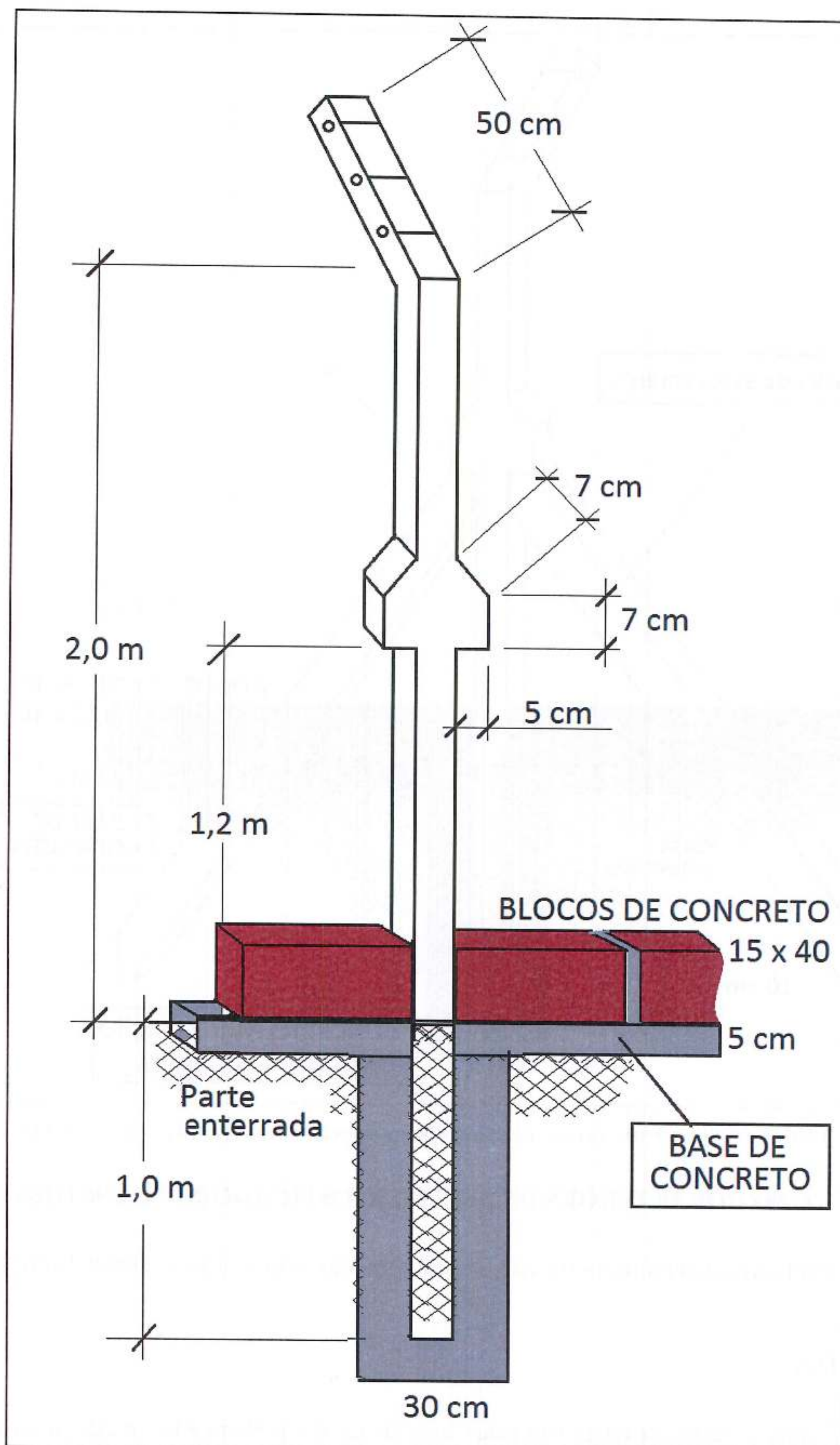


FIGURA 3 - Geometria e cotas básicas do mourão de concreto (mourão esticador)

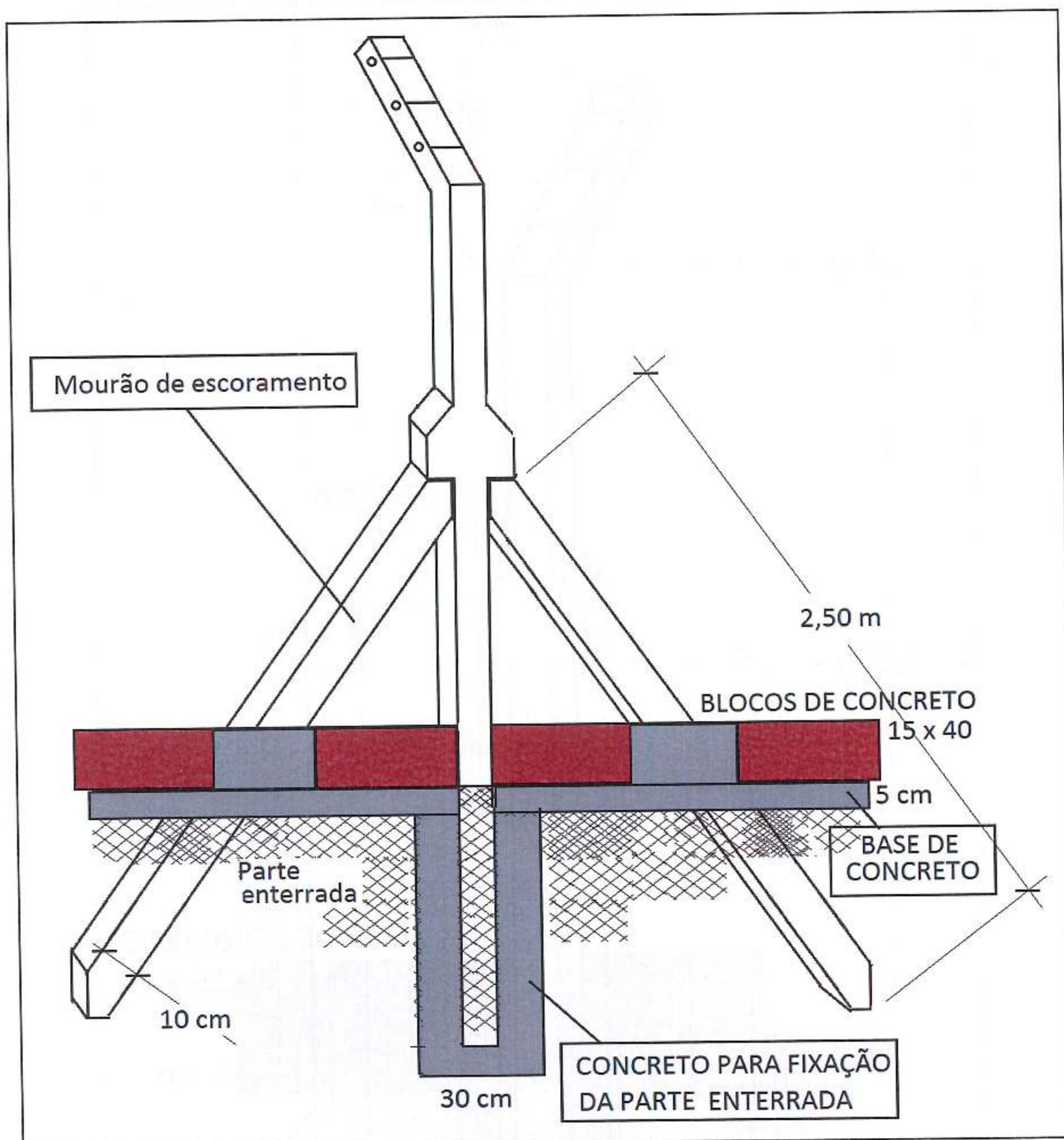


FIGURA 4 - Geometria e cotas básicas das peças de escoramento para o mourão esticador

3.2 CONFECÇÃO DOS MOURÕES DE SUPORTE, ESTICADORES E ESCORAMENTOS

3.2.1 Para a confecção dos mourões e peças de escoramento, observar as medidas dispostas nas Figuras 2, 3 e 4.

3.2.2 FÔRMAS

3.2.2.1 As fôrmas deverão ser confeccionadas com tábuas de madeira e escoradas, de forma a impedir o deslocamento das peças após o lançamento do concreto no seu interior.

3.2.2.2 Em escala industrial, recomenda-se a moldagem em fôrmas metálicas.

3.2.2.3 Antes do lançamento do concreto, o interior da fôrma deverá ser utilizado o desmoldante.

3.2.2.4 Depois de cada utilização da fôrma e antes da sua reutilização, estas deverão ser completamente limpas e ser novamente untadas. Sugere-se pintar as fôrmas para protegê-las.

3.2.2.5 O número de fôrmas confeccionadas deverá ser compatível com a produção diária desejada, pois os mourões concretados deverão nelas permanecer por 40 (quarenta) horas antes da desmontagem.



FIGURA 5 - Fôrma de madeira
Fonte: www.sahara.com.br

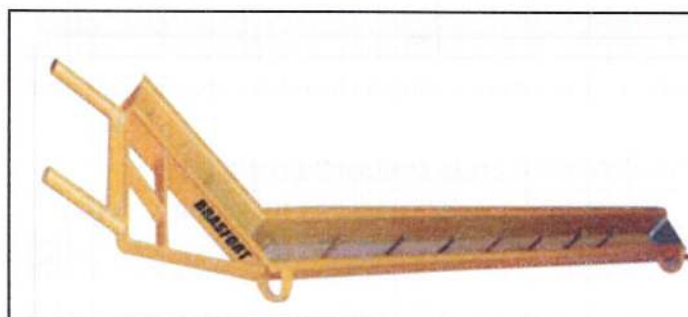


FIGURA 6 - Fôrma metálica
Fonte: www.brasfortmaquinas.com.br



FIGURA 7 - Fôrma metálica
Fonte: www.covaci.com.br

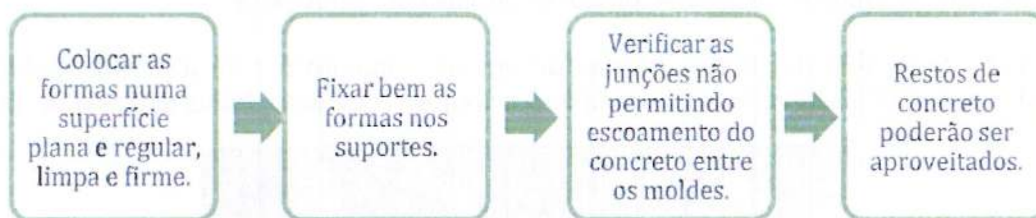


FIGURA 8 - Preparação das fôrmas para concretagem dos mourões

3.2.3 CONCRETO

3.2.3.1 O concreto utilizado para a confecção dos mourões e escoramentos deverá ter o seguinte traço:

a) traço aproximado considerando a utilização de **areia com 3% de umidade**:

MATERIAIS (CONSUMO)	CAIXOTES DE 50 CM X 34 CM	
	QUANTIDADE	ALTURA DO CAIXOTE
Cimento (1 saco de 50kg)	---	---
Areia (90 litros)	2	27
Pedra britada nº 1 (102 litros)	2	30
Água (27 litros)	---	---

TABELA 1 - Traço de concreto para mourões considerando areia com 3% de umidade

b) traço aproximado considerando a **areia completamente seca**:

MATERIAIS (CONSUMO)	CAIXOTES DE 50 CM X 34 CM	
	QUANTIDADE	ALTURA DO CAIXOTE
Cimento (1 saco de 50kg)	---	---
Areia	1,5	27
Pedra britada nº 1	2	30
Água (30 litros)	---	---

TABELA 2 - Traço de concreto para mourões considerando areia completamente seca

3.2.3.2 A mistura dos materiais deve apresentar consistência adequada ao bom enchimento das fôrmas e conduzir a um concreto denso, quando socado.

3.2.3.3 Se o concreto se apresentar mais úmido do que o necessário, convém que seja aumentada ligeiramente a quantidade de areia e reduzida correspondentemente a de pedra, ou proceder-se-á em sentido inverso, caso a mistura seja pouco plástica.

3.2.3.4 Logo após o preparo, o concreto deverá ser lançado nas fôrmas e adensado com o auxílio de uma barra metálica ou de madeira, de fôrma a preencher todos os vazios junto às paredes da fôrma.

3.2.3.5 Imediatamente após o alisamento da superfície do concreto, deverão ser colocados plásticos cobrindo toda a superfície aparente de forma a impedir que a água do concreto evapore antes de ocorrer a sua cura completa.

3.2.3.6 Em complemento ao processo de cura, poderão ser aplicados sacos de aniagem umedecidos sob o concreto para manter toda a superfície úmida até o momento da desmoldagem (após 40 horas).

3.2.3.7 Para o traço indicado, deverão ser preparadas, aproximadamente, 7 (sete) fôrmas de mourões de seção quadrada, de fôrma a evitar desperdícios de concreto.

3.2.3.8 Os Contramarcos podem ser fabricados em partes, facilitando o transporte e o manuseio na obra.

3.2.4 ARMADURA DE AÇO CA-50

3.2.4.1 Apesar de a cerca não se submeter a nenhum tipo de esforço ou carga, é indispensável utilizar armação no concreto.

3.2.4.2 Dada a pequena espessura das peças, elas se tornam muito frágeis, daí a necessidade de ferros serem colocados para evitar que se quebrem durante o transporte ou colocação.

3.2.4.3 A armadura longitudinal deverá ter um comprimento correspondente ao do mourão, porém, com uma redução de 6 cm, de fôrma a permitir que se tenha um cobrimento de 3 cm de concreto em cada extremidade do mourão.

3.2.4.4 As armaduras deverão estar, sempre, a uma distância de 2,0 cm da superfície do concreto, devendo se utilizar espaçadores de madeira, pedra ou concreto para garantir este espaçamento.

3.2.4.5 Deverá ser feita a amarração entre as armaduras longitudinais e transversais com o uso de arame de aço nº 16.

3.2.4.6 As bitolas das armaduras deverão ser as seguintes:

a) armadura longitudinal: Ø 3/16" (aço CA-50), sendo 4 barras longitudinais;

b) armadura transversal: Ø 3/16" (aço CA-50), sendo 1 a cada 7,5 cm; e

c) arame para amarração: arame de aço nº 16.

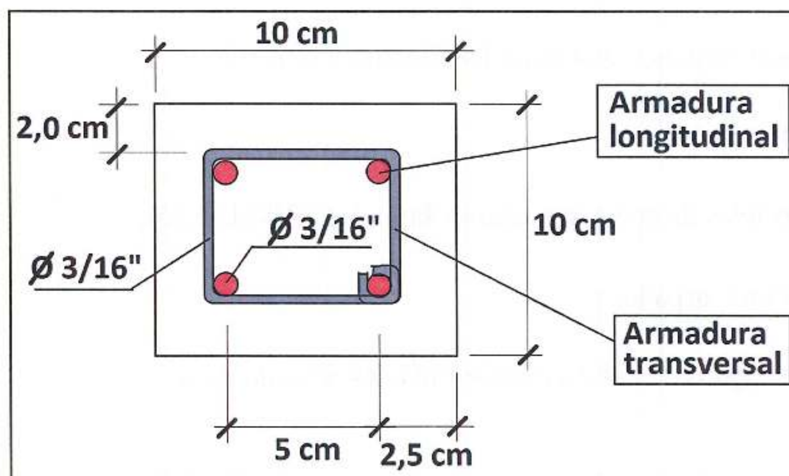


FIGURA 9 - Seção transversal dos mourões

3.2.4.7 Colocação do concreto no molde

3.2.4.7.1 Comece colocando uma camada de concreto, fazendo-o penetrar bem entre os ferros.

3.2.4.7.2 O molde é tão raso que o concreto pode ser colocado com a colher, dispensando o uso de uma pá.

3.2.4.7.3 Cuidado para não movimentar os ferros caso eles não estejam amarrados.

3.2.5 RETIRADA DE FÔRMAS

3.2.5.1 Os mourões somente poderão ser retirados das fôrmas após decorridas 40 (quarenta) horas.

3.2.5.2 Assim que forem desmoldados, os mourões comuns (de suporte) deverão ser mantidos à sombra e umedecidos por 10 (dez) dias antes de serem utilizados.

3.2.5.3 No caso dos mourões esticadores e das escoras, estes deverão ser mantidos à sombra e umedecidos por 28 (vinte e oito) dias antes de serem efetivamente utilizados.

3.2.6 Quantidade de material para fabricação de 1000 metros de cerca.

3.2.6.1 Para a confecção de 1000 metros de cercamento, serão necessários, aproximadamente:

a) 360 mourões comuns (de suporte);

b) 25 mourões esticadores;

c) 50 escoras;

d) 2500 blocos de concreto de 15 x 40 cm;

e) 45 m^3 de concreto para fixação da base enterrada dos mourões e escoras;

f) 10 m^3 de concreto para a base dos blocos de concreto;

g) 1,5 m^3 de argamassa para assentamento dos blocos de concreto;

i) 100 kg de arame de aço;

j) para amarração das telas de aço e dos arames farpados (BWG nº 20);

k) 3500 metros de arame farpado; e

l) 220 kg de arame de aço BWG nº 10 (tensor guia das telas de aço).



FIGURA 10 - Exemplo de Mourão
Fonte: www.alambradosorocaba.com.br



FIGURA 11 - Exemplo de Mourão
Fonte: www.masterprotecao.com.br

3.2.6.2 Na Tabela a seguir são apresentados alguns quantitativos para a confecção de 100 peças de mourões de comprimento de 3,5 metros.

DESCRIÇÃO	QUANTIDADES APROXIMADAS DE MATERIAIS PARA 100 PEÇAS					
	Cimento (kg)	Areia seca (m^3)	Pedra Britada nº 1 (m^3)	Água (Litros)	Barras de Aço Ø 3/16" (Kg)	Arame de aço nº 18 (Kg)
Mourão Comum	1208	1,70	2,50	725	190	11
Mourão Esticador	1208	1,70	2,50	725	190	11
Escoras	863	1,20	1,80	518	136	8

TABELA 3 - Quantitativo de material para confecção de 100 peças de mourões

3.2.6.3 A quantidade de peças necessárias para a confecção de 1000 m (mil metros) de cercamento encontra-se na Tabela 4.

ESPECIFICAÇÃO	
Espaço entre Mourões Comuns (metros)	2,50
Espaço entre Esticadores (metros)	40,00
Largura da seção quadrada de cada Mourão (cm)	10,00
Qtde de Mourões Comuns (para 1000m de cerca)	360,00
Qtde de Mourões Esticadores (para 1000m de cerca)	25,00
Qtde de Escoras (para 1000m de cerca)	50,00
Qtde de Blocos de Concreto (15 x 40 cm)	2500,00

TABELA 4 - Quantitativo de Peças para 1000m de Cercamento

3.3 MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO CERCAMENTO

3.3.1 MOURÕES COMUNS E MOURÕES ESTICADORES

3.3.1.1 Os mourões sempre deverão ser instalados na **posição vertical**, com o auxílio de prumo para evitar erros no nivelamento.

3.3.1.2 Todos os mourões (comuns e esticadores) deverão ser instalados com espaçamento de 2,5 m (dois metros e meio) entre cada mourão.

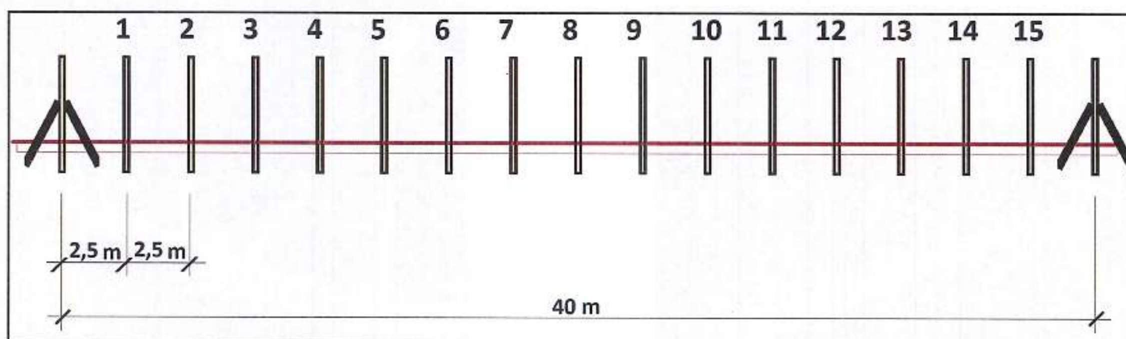


FIGURA 12 - Espaçamentos entre mourões comuns e esticadores

3.3.1.3 Os mourões esticadores deverão ser instalados a cada 40 metros, ou seja, deverão ser instalados 15 (quinze) mourões comuns para cada 1 (um) mourão esticador, conforme a Figura 12.

3.3.1.4 A base de cada mourão deverá ser fixada ao solo com concreto, conforme as Figuras 2, 3 e 4 desta cartilha.

3.3.2 FECHAMENTO INFERIOR COM BLOCOS DE CONCRETO 15 X 40

3.3.2.1 Os mourões sempre deverão ser instalados na posição vertical, com o auxílio de prumo para evitar erros no nivelamento.

3.3.2.2 Conforme as Figuras 2, 3 e 4, deverá ser feita uma linha de blocos de concreto 15 x 40 sobre 5 cm de base de concreto ao longo de toda a parte inferior do cercamento, de fôrma a evitar a passagem de pessoas pela parte de baixo da tela de arame tipo alambrado.

3.3.2.3 A tela alambrado deverá ser fixada aos blocos de concreto por meio do fio guia de arame (tensor) e barras de aço dobradas e chumbadas no interior dos blocos, conforme a Figura 13.

3.3.2.4 Os mourões de concreto apresentam vantagens na sua utilização, dentre elas: melhor durabilidade e resistência, pode ser aplicável a qualquer tipo de terreno, de fácil instalação, podendo ser removidos e reaproveitados com grande facilidade.

3.3.2.5 Para implantação da cerca, deve ser feita a limpeza da faixa de terreno, para possibilitar a execução e conservação, bem como, proteção contra fogo. Os mourões devem ser alinhados e aprumados e o reaterro de suas fundações compactado, de modo a não sofrerem deslocamento.

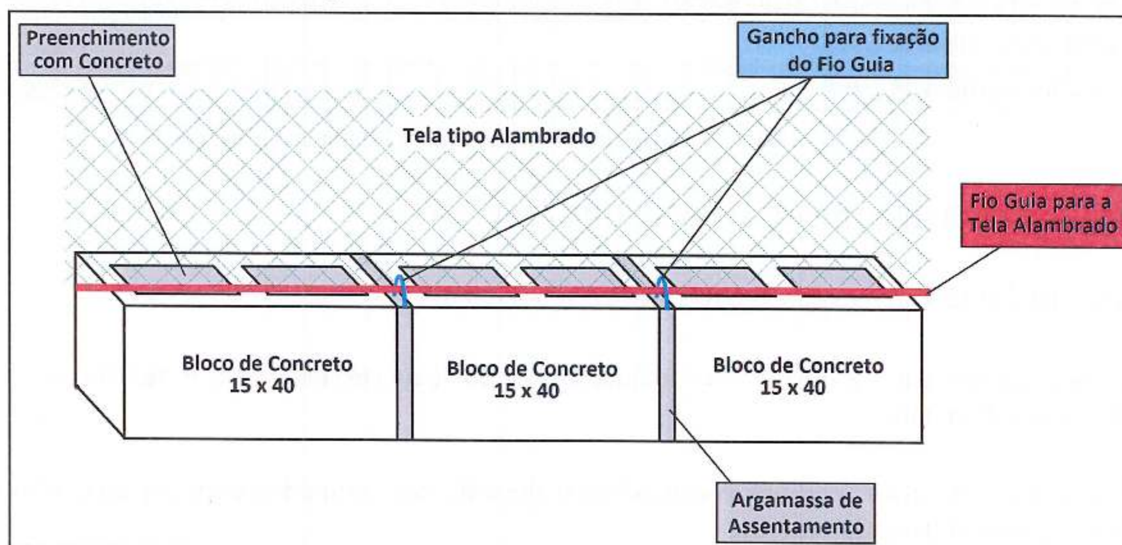


FIGURA 13 - Esquema de fixação dos fios guia e da tela alambrado

3.3.3 TELAS ALAMBRADO E FIADAS DE ARAME FARPADO

3.3.3.1 Todo o cercamento deverá receber tela tipo alambrado de fôrma a cobrir, pelo lado externo dos mourões, desde a fiada inferior de blocos de concreto 15 x 40 até o final da parte reta do mourão, presa com o auxílio de fios guia de aço BWG nº 10, conforme a Figura 14.

3.3.3.2 Na parte curvada superior dos mourões, acima do alambrado, deverá ser instalada 3 (três) fiadas de arame farpado, fixados por meio de arame de aço recozido nº 16.

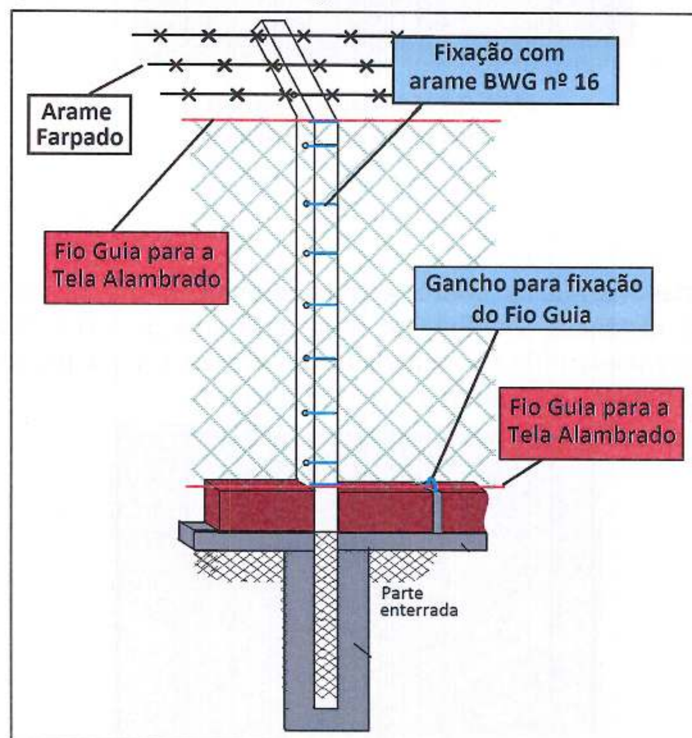


FIGURA 14 - Cercamento com tela alambrado

3.3.3.3 Orientações complementares

3.3.3.3.1 As especificações de instalação contidas neste memorial servem apenas para aplicação em solos com resistência média a elevada, ou seja, não podem ser utilizados para aplicação em solos moles ou em áreas alagadas ou sob efeito de erosão.

3.3.3.3.2 As orientações contidas nas Normas para Levantamento, Demarcação e Cercamento dos Imóveis sob a Jurisdição e/ou Administração do Exército (NORCERC) devem servir de subsídio para eventuais dúvidas técnicas, bem como para orientações complementares a esta Cartilha.

3.3.3.4 Informações importantes

- Algumas situações de relevo e obstáculos naturais precisam de técnicas e materiais específicos para a construção da cerca. Tais como: inclinações acentuadas, barrancos, rios e depressões. A seguir, podem-se observar algumas sugestões para estes casos, conforme Manual da Gerdau, disponível em www.gerdau.com.br.

3.3.3.5 Inclinação acentuada

- Em terrenos de inclinação acentuada, use sempre mourões de aço e rolos de arame mais leves. Isso facilitará o transporte para a montagem da cerca.



FIGURA15 Inclinação acentuada.
Fonte: www.gerdau.com.br

3.3.3.6 Barrancos

- Nos terrenos onde existam barrancos, com riscos de desabamento, a colocação da cerca deve ser feita com, no mínimo, 3 m de distância, evitando-se uma aproximação excessiva da beirada. A estirada próxima ao barranco deve ser construída separadamente às demais cercas, pois, em caso de desabamento, não comprometerá as demais cercas e facilitará o reparo do trecho.

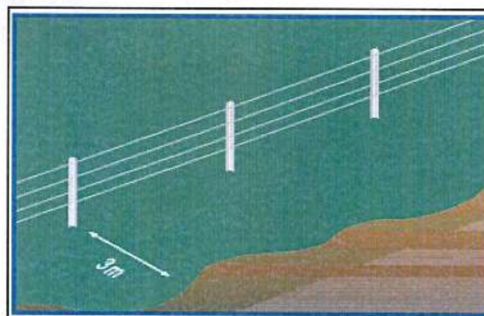


FIGURA 16 - Barrancos
Fonte: www.gerdau.com.br

3.3.3.7 Rios

- Em virtude da umidade elevada, sugerimos utilizar produtos que possuam camada pesada de galvanização e/ou fios grossos.



FIGURA 17 - Rios
Fonte: www.gerdau.com.br

3.3.3.8 Depressões

- Em áreas que apresentam depressões acentuadas, é necessário fixar um mourão esticador (bitola mínima de 18 cm e altura mínima de 2,5 m) no ponto mais baixo da depressão e nos pontos iniciais da

depressão. Esse mourão deve ser ancorado, para impedir que o mourão esticador seja arrancado do solo após o estiramento dos arames.

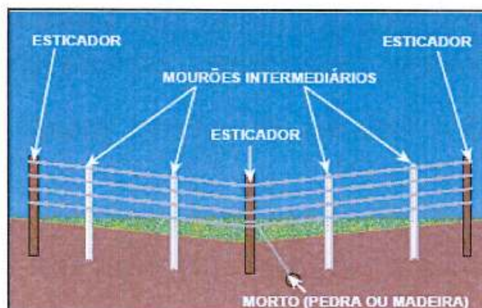


FIGURA 18 - Depressões
Fonte: www.gerdau.com.br

CAPÍTULO IV
DA IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS MILITARES DO EXÉRCITO BRASILEIRO

4.1 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO PARA ÁREAS MILITARES DO EXÉRCITO BRASILEIRO

- Para identificação das Áreas Militares do Exército Brasileiro, o modelo de placa apresentado na Figura 19 deve ser considerado, respeitando-se as proporções apontadas.



Figura 19 - Placa para identificação de Áreas Militares do EB

REFERÊNCIAS

ASSOSSIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **ABNT NBR 12.655** - Concreto de cimento Portland: Preparo, controle e recebimento - Procedimento. Especificações de Serviços Rodoviários.

_______. ABNT **NBR 7176:2013** - Mourões de concreto armado para cercas de arame farpado - Requisitos. **17/01/2013.**

BRASFORT INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS Ltda. <http://brasfortmaquinas.com.br/produtos/>. Acesso em 25/09/2018 às 11h30.

Covaci Materiais e Construção Ltda. < http://www.covaci.com.br/>. Acesso em 25/09/2018 às 11h22.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ - **DER/PR.ES-OC 11/05** - Obras Complementares: Cercas. Especificações de Serviços Rodoviários do DER/PR.

GERDAU S.A.

<https://www.gerdau.com/br/pt/productsservices/products/Document%20Gallery/manual-cercas.pdf>. Acesso em 25/09/2018 às 11h10.

MASTER PROTEÇÃO - Barreiras de Segurança. < http://www.masterprotecao.com.br/>. Acesso em 25/09/2018 às 11h20.

MINISTÉRIO DA DEFESA (Brasil). Departamento de Engenharia e Construção. Portaria nº 003-DEC, de 16 de fevereiro de 2000 - **Normas para Levantamento, Demarcação e Cercamento dos Imóveis sob a Jurisdição e/ou Administração do Exército - NORCERC.**

_______. Departamento de Engenharia e Construção. Portaria nº 001-DEC, de 26 de setembro de 2011. Aprova as **Instruções Reguladoras para o Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército (IR 50 - 20).**

MORIÁ ALAMBRADO SOROCABA.

< http://www.alambradosorocaba.com.br/cercaetelasorocaba.html>. Acesso em 25/09/2018 às 11h15.

SAHARA TECNOLOGIA MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS Ltda

< http://www.sahara.com.br/>. Acesso em 25/09/2018 às 11h30.